

**CURVING DEVICE FOR INSERTION TOOL**

Patent Number: JP4061840  
Publication date: 1992-02-27  
Inventor(s): UEDA YASUHIRO  
Applicant(s):: OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP4061840  
Application Number: JP19900170233 19900629  
Priority Number(s):  
IPC Classification: A61B1/00 ; A61M25/00 ; A61M25/01 ; G02B23/24  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:**To obtain a simple structure permitting the compact assembly and exceedingly reduce the diameter of an insertion part by providing a tubular body which is installed in an insertion part and made of a shape memory alloy on which a curved shape is memorized, and a heating means for the tubular body.

**CONSTITUTION:**A catheter 1 is constituted by covering the outer periphery of a pipe (tubular body) 2 made of the shape memory alloy with a tube 3 as outer skin. A curved shape shown by the broken line is memorized within the range corresponding to the range of the curved part 4 of the catheter 1. At least a heating means is connected with the pipe 2. Accordingly, a selector pipe 7 is connected with the pipe 2 through a pump 6, and either a heated liquid tank 8 and a cooling liquid tank 9 is connected with the pipe 2 by selecting the selector valve 7, and the heating liquid or cooling liquid is sent into the inner hole of the pipe 2. The pipe 2 of the catheter 1 is made soft in the low temperature phase, and is formed to a straight line form shown by the full line by the restoration force of the tube 3. In the ordinary case, the tube is formed to a straight line form as shown by the full line on the Fig. 1.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-61840

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)2月27日

A 61 B 1/00

3 1 0 G

8718-4C

A 61 M 25/00

3 0 6 D

8718-4C

25/01

G 02 B 23/24

A

7132-2K

8718-4C

A 61 M 25/00

4 5 0 F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 挿入具の湾曲装置

⑯特 願 平2-170233

⑰出 願 平2(1990)6月29日

⑱発 明 者 植 田 康 弘 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳代 理 人 弁理士 坪 井 淳 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

## 挿入具の湾曲装置

## 2. 特許請求の範囲

長尺な挿入部の少なくとも一部を形状記憶合金からなる部材で湾曲するようにした挿入具の湾曲装置において、

上記挿入部に設けられ湾曲形状を記憶させた形状記憶合金からなる管体と、この管体への加熱手段とを具備したことを特徴とする挿入具の湾曲装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の技術分野〕

本発明は、内視鏡、カテーテル、ガイドワイヤ等の長尺な挿入具における挿入部の少なくとも一部を湾曲する湾曲装置に関する。

## 〔従来の技術〕

従来の内視鏡において、その挿入部の少なくとも一部には湾曲部が構成され、この湾曲部は体腔内で湾曲されるようになっている。この湾曲部を

湾曲する手段として形状記憶合金からなるワイヤ部材を挿入部内に埋設し、そのワイヤ部材に通電して加熱することで湾曲駆動力を得るようにしたものが知られている(例えば特開昭62-211039号公報を参照)。また、形状記憶合金からなる湾曲駆動部材がコイル状や板状にしたものも知られている。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、形状記憶合金からなる湾曲駆動部材を使用して湾曲装置を構成する場合、その形状記憶合金製の湾曲駆動部材を冷却するための冷却用通路を設けたり、形状記憶合金製部材の非加熱時に形状復元のための弾性部材を別個に設けたりする必要がある。このため、その湾曲装置の構造が複雑化するとともに、その挿入部を太径化するという問題があった。

また、この種の湾曲装置を組み込む内視鏡やカテーテル等の挿入部の形状は通常円柱状であり、ワイヤ状、板状、コイル状の部材をその挿入部の内部に設けることは、効率的な配置が得られない。

どうしてもその配置上、挿入部の外径を大きくしてしまう結果となっていた。

しかも、ワイヤ状、板状、コイル状に形成した形状記憶合金部材で所望の湾曲駆動力を得るには、その素材の断面積を大きくして太くしなければならない(素材の断面積が大きい程、湾曲駆動力の発生力大きい)。また、コイル状に形成した形状記憶合金部材では湾曲駆動力は弱いという欠点があった。

本発明は上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、挿入具における挿入部の少なくとも一部を形状記憶合金製の駆動部材で湾曲するものにおいて、簡単な構造でかつ挿入具の挿入部の細径化が可能な挿入具の湾曲装置を提供することにある。

〔課題を解決する手段および作用〕

上記課題を解決するために本発明は、長尺な挿入部の少なくとも一部を形状記憶合金からなる部材で湾曲するようにした挿入具の湾曲装置において、上記挿入部に設けられ湾曲形状を記憶させた

形状記憶合金からなる管体と、この管体への加熱手段とを具備したものである。

このように形状記憶合金製の湾曲駆動部材を管体によって構成したので、挿入部に簡単な構造でコンパクトに組み込むことができるとともに挿入部を極力細径化できる。

〔実施例〕

第1図は本発明の第1の実施例に係るカテーテル1を示すものである。

このカテーテル1は形状記憶合金からなるパイプ(管体)2の外周に外皮としてのチューブ3を被覆または被嵌して構成したものである。パイプ2はカテーテル1の全長にわたり配置してなるが、その挿入部に相当する部分の範囲の全長、または挿入部の先端部分に形成される湾曲部4の範囲のみ、さらにはカテーテル1の任意の長さの範囲内で配置してもよい。パイプ2には少なくとも加熱手段が接続されている。

すなわち、パイプ2にはポンプ6を通じて切換バルブ7が接続され、この切換バルブ7を介して

加温液タンク8と冷却液タンク9とが接続されている。そして、その切換バルブ7を切り換えることにより加温液タンク8と冷却液タンク9の一方をパイプ2に接続し、その接続した方の加温液または冷却液をパイプ2の内孔へ送り込めるようになっている。つまり、この実施例では加熱手段と積極的な冷却手段とが備えられている。なお、加温液または冷却液としては使用する生体腔に障害のない、例えば生理食塩水等が用いられる。

このカテーテル1は、その内孔、つまり、上記パイプ2の内孔を通じて例えば造影剤、薬剤、ガイドワイヤ、内視鏡の挿入部等を送り込んだり、挿通したりすることができる。

さらに、形状記憶合金からなるパイプ2にはカテーテル1の湾曲部4の範囲に対応した範囲において第1図中破線で示す湾曲形状を記憶させてある。また、このパイプ2の材質としては、例えばTiNi合金等が好適であり、その他、Cu-Zn-Al系の合金等であってもよい。そして、母相への変態温度 $A_1$ は40℃～50℃に

設定してある。パイプ2の内径は0.2mm～1.5mm、外径は0.4mm～2.0mmがあげられる。例えばパイプ2の内径を0.3mm、パイプ2の外径を0.5mmとすれば、チューブ3の外径を1.0mm以下に納めることができる。なお、パイプ2の低温相のときにはパイプ2自体が柔軟化する。

しかして、カテーテル1のパイプ2は、その低温相時に柔軟化し、チューブ3の復元力によって第1図での実線で示すストレートな形状になる。つまり、通常は第1図での実線で示すごとく直線形をなしている。

そこで、切換バルブ7を切り換えてポンプ6を作動させることによってパイプ2の内孔へ加温液タンク8の中の加温した生理食塩水を注入する。すると、パイプ2が加温され、第1図中破線で示す記憶形状に湾曲する。加温を止めれば、チューブ3の弾性により直線形状に復元するが、冷却液タンク9から生理食塩水(室温レベルのものでよい。)を注入することで、強制的に冷却して直線形状への復元時間を短くして応答性を高めること

ができる。

第2図は本発明の第2の実施例に係るガイドワイヤ11を示すものである。すなわち、このガイドワイヤ11は、上記実施例のものと同様に形状記憶合金から形成されたパイプ(管体)12と、このパイプ12の外周にコーティングまたは被嵌した外皮13とからなり、上記外皮13は例えばポリウレタンやテフロン等の樹脂を被覆して形成してある。また、パイプ12の先端部には第2図中破線で示す湾曲形状を記憶させてある。

このガイドワイヤ11のパイプ12の内孔には、先端にヒータ部14を構成したヒータブローブ(加熱手段)15を挿脱自在に配置するようにしてある。このヒータブローブ15には、加熱量調節部16、電源部17が接続されている。

さらに、パイプ12とこの内孔に挿通したヒータブローブ15との間隙には送風ポンプ18より冷却用空気を送り込めるようにしてある。なお、このガイドワイヤ11としてはそのパイプ12の外径は、0.5mm、内径は0.3mm位が適する。

する形状になる記憶特性が付与されている。さらに、パイプ24には電氣的な加熱手段が接続されている。つまり、パイプ24の先端と後端にはそれぞれリード線25、26の先端が接続され、このリード線25、26は図示しない通電加熱装置に接続してある。

また、挿入部22の内部には上記パイプ24の内側に位置して同心的にイメージガイドファイバ27を配設している。また、同じくパイプ24の内側には図示しないライトガイドファイバを配設してある。挿入部22の最先端にはイメージガイドファイバ27に対向して対物レンズ28を設けてある。

しかして、挿入部22の湾曲部23を湾曲する場合、リード線25、26を通じてパイプ24へ電流を供給する。すると、パイプ24は電気抵抗による発熱で第1の実施例と同様に変態点以上に加熱し、その記憶形状である湾曲形状になる。通電を止めれば、自然放熱によってパイプ24は変態点以下に冷却し、挿入部22の湾曲部23は直

しかして、上記ガイドワイヤ11のパイプ12の内孔にヒータブローブ15を挿通し、そのヒータ部14に通電して発熱させることで、パイプ12の先端側部分を加熱することで、第1の実施例と同様にそのパイプ12の先端側部分を湾曲させることができる。加熱停止後は、外皮13の弾性により直線形状に復帰するが、送風ポンプ18による冷却により冷却速度を上げ、応答性を上げることができる。また、加熱量調節部16のコントロールによりパイプ12への加熱を調節することができる。したがって、湾曲量を自由にコントロールすることが可能である。

なお、加温したパイプ12を冷却する空気の代りに冷却水を使用するようにしてもよい。

第3図は本発明の第3の実施例に係る内視鏡21を示すものである。

この内視鏡21はその挿入部22の湾曲部23の範囲でその内部に同心的に形状記憶合金製のパイプ(管体)24を埋め込んだものである。このパイプ24は上述したと同様に加熱すると、湾曲

線形状に復元する。

なお、この構成において、パイプ24の内部に必要な内臓物を配設できるため、無駄なスペースを減らすことができ、内視鏡21の挿入部22の外径の細径化を実現できる。また、パイプ24は外部から加わる力から内臓物を保護するという重要な役割を果たす。

なお、この実施例でのパイプ24は挿入部22を形成する部材(外皮)内に埋設されているが、第1図で示すように外皮チューブの内面に配設したものでよい。

第4図は本発明の第4の実施例を示すものである。この実施例では上述した第3の実施例と同じく内視鏡21の湾曲機構に適用したものであるが、その湾曲部23に配設する湾曲駆動用パイプ24にはその湾曲方向の両側それぞれに複数の切欠部31が図示するごとく設けられている。パイプ24の記憶形状は第1の実施例と同様の湾曲形状として記憶させてある。この場合の記憶は、特に切欠部31を形成する形で残る肉部の部分32で

記憶形状を得る。

このパイプ24の内孔には、ライトガイドファイバ29、CCD等の固体撮像素子用信号ケーブル33を配設してある。

さらに、パイプ24には、上述した第3の実施例と同様にリード線25、26を接続してある。

しかして、この湾曲動作は、第3の実施例での説明と同じであるが、この実施例の場合、切欠部31を有しているため、非加熱時の湾曲部23のフレキシビリティが増し、挿入性が向上する。また、通電加熱時、残る内部の部分32に電気抵抗熱が集中し、加熱効率が向上する。

なお、上記構成では湾曲する方向の両側にそれぞれ切欠部31を形成したが、その一方向にのみに設ける形でもよい。

第5図は本発明の第5の実施例を示すものである。この実施例はカテーテル1の湾曲機構の変形例である。このカテーテル1はその湾曲部4内にチャンネル35に並行して形状記憶合金からなるパイプ(管体)36を配設した。このパイプ36

12の内孔に第5の実施例と同じくような芯金42を配設してある。そして、このパイプ12の先端にはその芯金42を介し、また、パイプ12の後端には直線にリード線43を接続し、上記パイプ12に対して通電し、そのパイプ12を加熱することができる。また、このガイドワイヤ11の後方側部分の外周部には図示するごとくコイルシース44を設けてある。

しかして、この実施例のものにおいて、第5の実施例と同じようにしてそのガイドワイヤ11の先端側部分をパイプ12により湾曲させることができる。

なお、上記実施例ではパイプを形成する形状記憶合金を一方向性のものとしたが、本発明はこれに限らず、2方向性の形状記憶合金を用いてもよい。2方向性の形状記憶合金を用いれば、外皮などの復元力に頼ることなく、そのパイプ自体で復元できる。もちろん、その両者の復元力を利用すれば、応答性を高めることができる。

内にはステンレス線、超弾性合金線等の弾性を有し、電気的導通性を有する芯線37を配置し、この芯線37を介してパイプ36の先端にリード線38を接続し、かつパイプ36の後端にもリード線39を接続してある。このリード線38、39は、外部の通電制御部40、電源部41に接続してある。

なお、パイプ36は上述した第1の実施例と同様に湾曲形状を記憶してある。

しかして、第1の実施例と同様にパイプ36に通電すると、湾曲させることができる。また、湾曲形状から直線形状に復帰させる場合には、芯線37の弾性により元の直線形状に素早く戻すことができる。また、パイプ36の内部に芯線37を配置しているため、無駄なスペースが少なく、カテーテル1の細径化が図れる。

第6図は本発明の第6の実施例を示すものである。この実施例はガイドワイヤ11の湾曲機構に応用した例である。このガイドワイヤ11の先端側にパイプ(パイプ)41を配設し、このパイプ

#### [発明の効果]

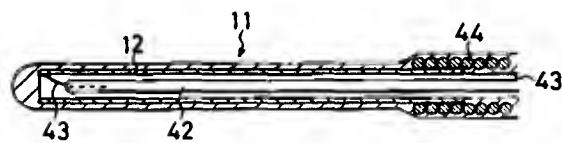
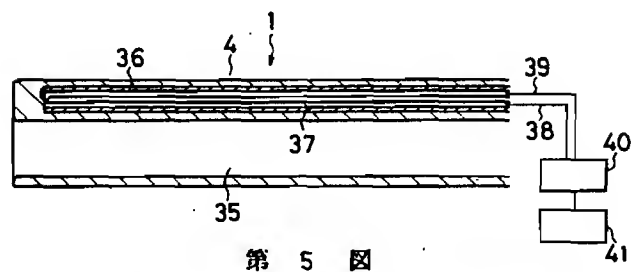
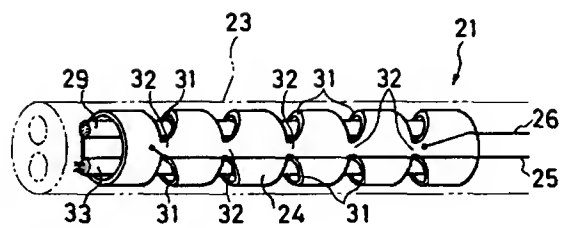
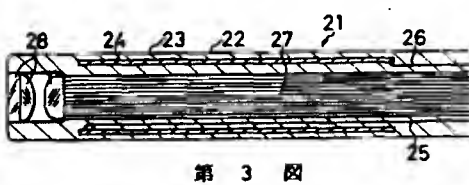
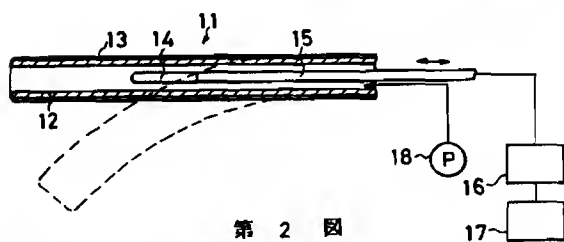
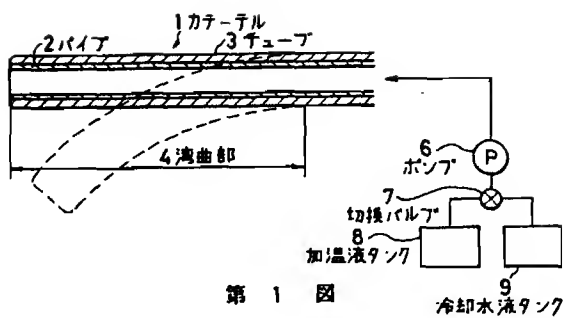
以上説明したように本発明によれば、挿入部の湾曲部分の構成が簡単でかつ細径化が可能となる。また、それにも拘らず、比較的大きな湾曲駆動力が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示すその断面図、第2図は本発明の第2の実施例を示すその断面図、第3図は本発明の第3の実施例を示すその断面図、第4図は本発明の第4の実施例を示すその断面図、第5図は本発明の第5の実施例を示すその断面図、第6図は本発明の第6の実施例を示すその断面図である。

1…カテーテル、2…パイプ、4…湾曲部、11…ガイドワイヤ、12…パイプ、15…ヒータブローブ、21…内視鏡、22…挿入部、23…湾曲部、24…パイプ、31…切欠部、32…部分、36…パイプ、37…芯線、38、39…リード線、42…芯金。

出願人代理人 弁理士 坪井 淳



**CURVING DEVICE FOR INSERTION TOOL**

Patent Number: JP4061840

Publication date: 1992-02-27

Inventor(s): UEDA YASUHIRO

Applicant(s):: OLYMPUS OPTICAL CO LTD

Requested Patent: ☐ JP4061840

Application Number: JP19900170233 19900629

Priority Number(s):

IPC Classification: A61B1/00 ; A61M25/00 ; A61M25/01 ; G02B23/24

EC Classification:

Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:**To obtain a simple structure permitting the compact assembly and exceedingly reduce the diameter of an insertion part by providing a tubular body which is installed in an insertion part and made of a shape memory alloy on which a curved shape is memorized, and a heating means for the tubular body.

**CONSTITUTION:**A catheter 1 is constituted by covering the outer periphery of a pipe (tubular body) 2 made of the shape memory alloy with a tube 3 as outer skin. A curved shape shown by the broken line is memorized within the range corresponding to the range of the curved part 4 of the catheter 1. At least a heating means is connected with the pipe 2. Accordingly, a selector pipe 7 is connected with the pipe 2 through a pump 6, and either a heated liquid tank 8 and a cooling liquid tank 9 is connected with the pipe 2 by selecting the selector valve 7, and the heating liquid or cooling liquid is sent into the inner hole of the pipe 2. The pipe 2 of the catheter 1 is made soft in the low temperature phase, and is formed to a straight line form shown by the full line by the restoration force of the tube 3. In the ordinary case, the tube is formed to a straight line form as shown by the full line on the Fig. 1.



Data supplied from the esp@cenet database - I2